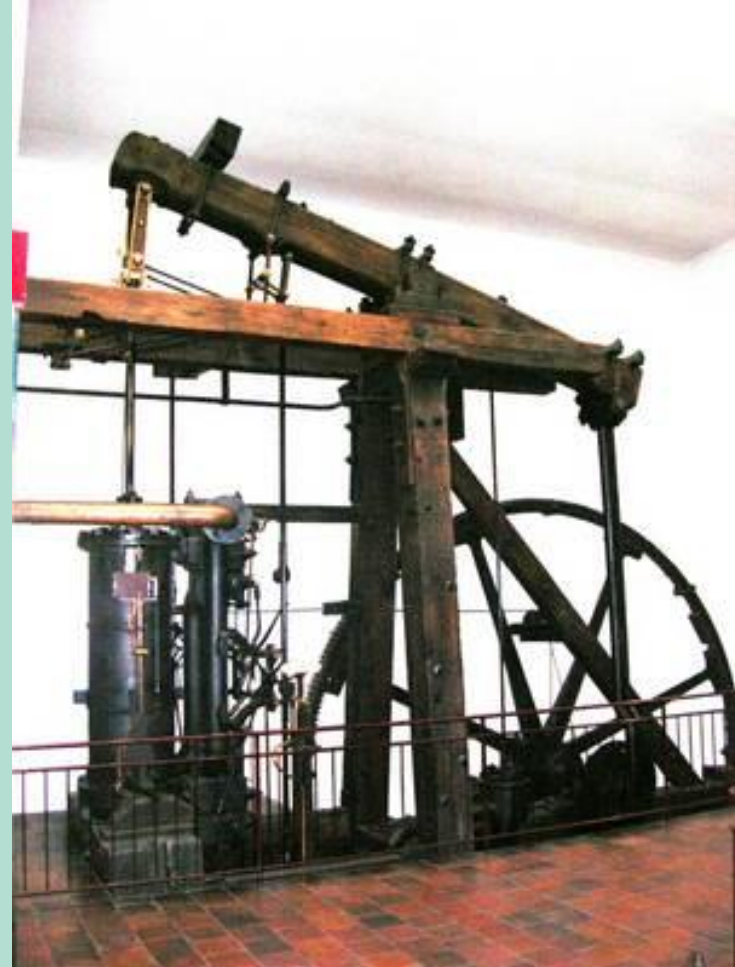


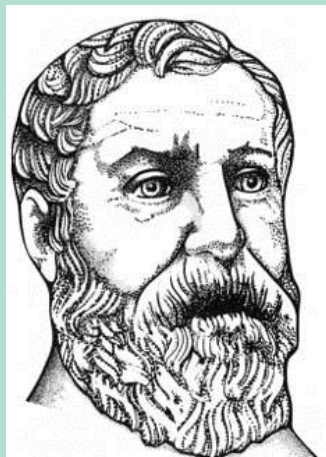
# ***STORIA LOCOMOTIVEI CU ABUR***

**Motorul cu abur** este un motor termic cu ardere externă ce transformă energia termică a aburului în lucru mecanic. El este alcătuit dintr-un focar, exterior, în care arde combustibilul, un generator de aburi, unde apa este transformată în vapori, și motorul propriu-zis, în care presiunea și expansiunea aburului în cilindri efectuează lucru mecanic asupra pistoanelor. Sistemul bielă-manivelă transformă mișcarea rectilinie a pistoanelor în mișcare de rotație.



Mașina cu aburi a lui James Watt (1774)

## *LA ÎNCEPUT A FOST TURBINA CU ABUR*



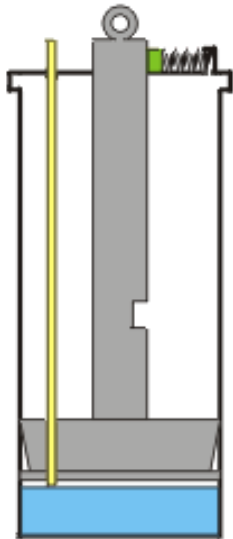
Heron din Alexandria, Egipt, a inventat prima turbină cu aburi- eolipila - în sec. I î.Hr. Aburul se forma în cazanul de jos, urca prin interiorul țevelor de susținere a sferei și se destindea în niște ștuțuri fixate pe ea. Conform Principiului acțiunii și reacțiunii, sfera se rotea în sens invers jetului de vapori. Dispozitivul nu avea o aplicație practică, dar demonstra transformarea energiei termice în lucru mecanic.



**Eolipila lui Heron, considerată prima turbină cu abur cu reacțiune**

## Denis Papin - autoclava cu aburi și oala sub presiune

Denis Papin (1647 - 1712) a fost fizician, matematician și inventator francez cunoscut pentru construirea autoclavei cu aburi, precursor al motorului cu aburi, și oalei sub presiune



Autoclava cu abur (1679)

### *Tranziția spre vehicule*

Primul motor cu abur a fost proiectat în 1698 de *Thomas Savery*, inginer englez. El era conceput să pompeze apa din mine, dar singura lui întrebuințare a fost de a pompa apa în casele înalte din Londra.

Primul motor performant a fost construit în 1712 de inginerul *Thomas Newcomen*, din Cornwall. Acesta avea un braț mare care pompa apa în 16 mișcări de du-te-vino pe minut.

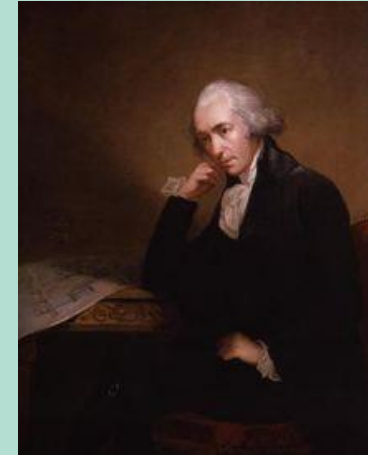
*Nicolas Cugnot* a fost primul care, în 1769, a folosit motorul cu abur la un vehicul. Putea transporta 4 persoane însă a fost folosit la transportul armamentului greu. Atingea viteza maximă de 5 km/h!

# James Watt

**James Watt (1736 -1819) a fost matematician, inventator și inginer scoțian. El a adus importante îmbunătățiri funcționării mașinii cu abur a lui Thomas Newcomen, prin inventarea *camerei de condensare a aburului separată*, respectiv re-proiectarea și adaptarea *regulatorului centrifugal* la mașinile sale cu abur.**

**James Watt este inventatorul și deținătorul de patent al locomotivei cu abur(1784).**

**El a introdus calul– putere (CP) ca unitate de măsură pentru a compara puterile mașinilor cu abur din epocă.**



Portretul lui James Watt (1736-1819)  
de Frederik Carl von Breda

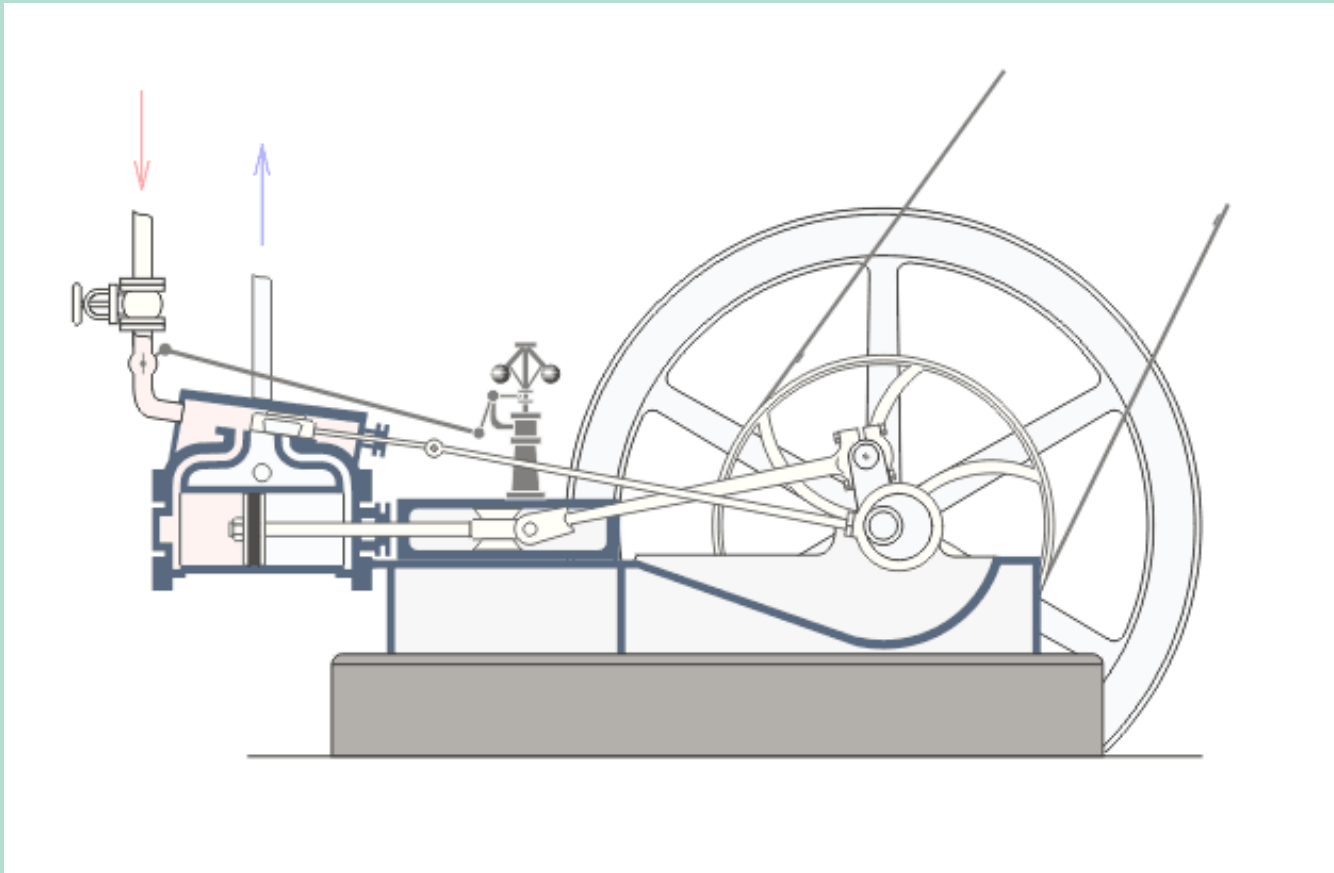


Statuia lui J. Watt din  
Chamberlain Square,  
Birmingham



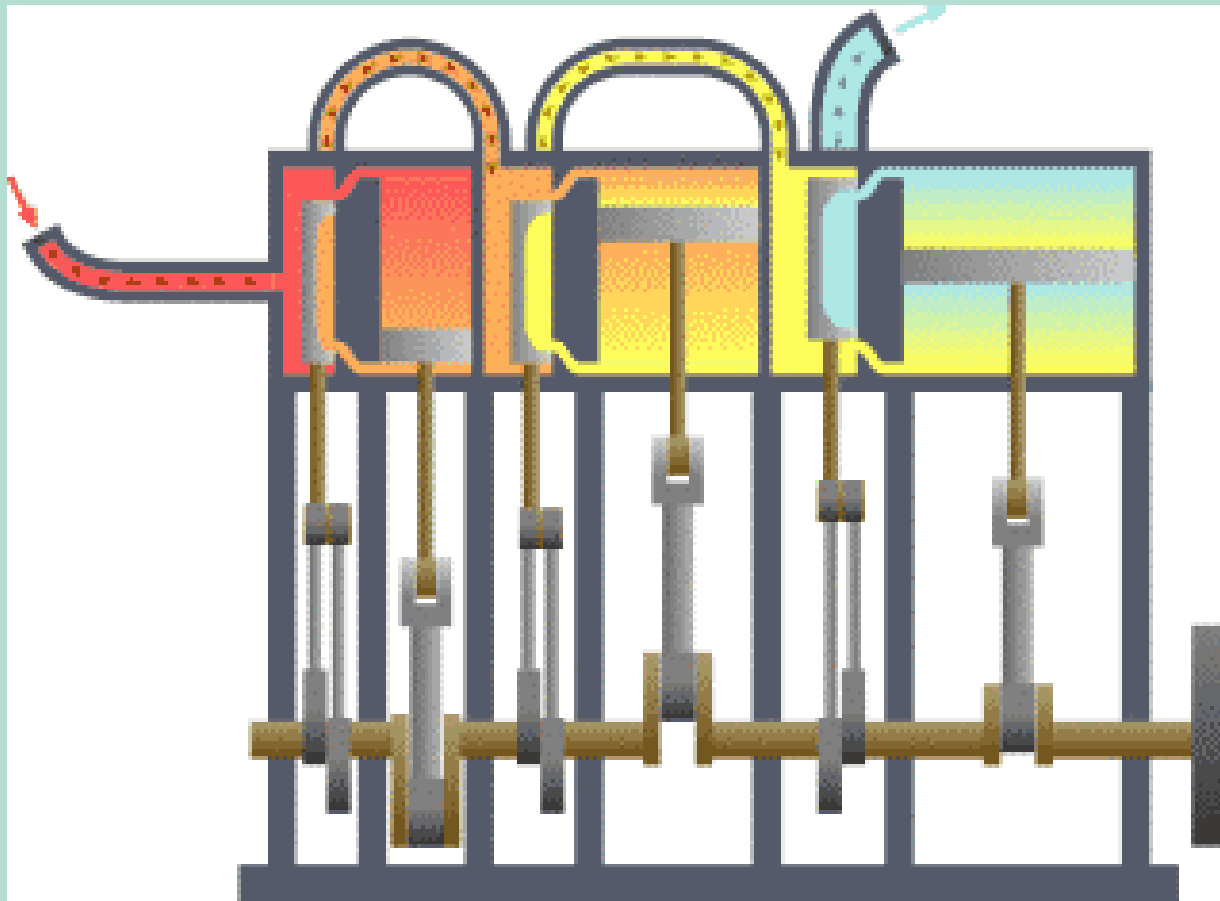
Condesorul original al  
lui J. Watt

# *Aburul efectuează lucru mecanic*



Animația unui motor cu aburi, orizontal, cu dublă acționare, cu reglaj centrifugal

# ***MOTORUL CU ABUR***

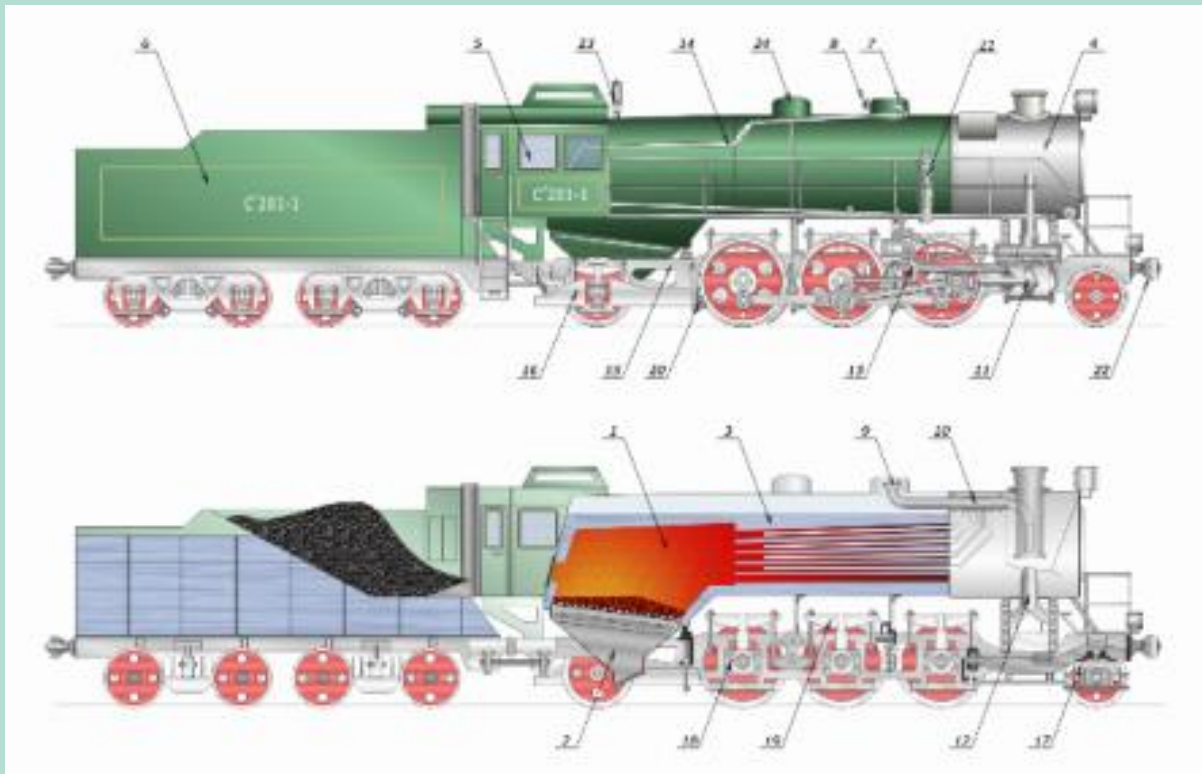


Schema unui motor cu abur cu 3 rezervoare de expansiune

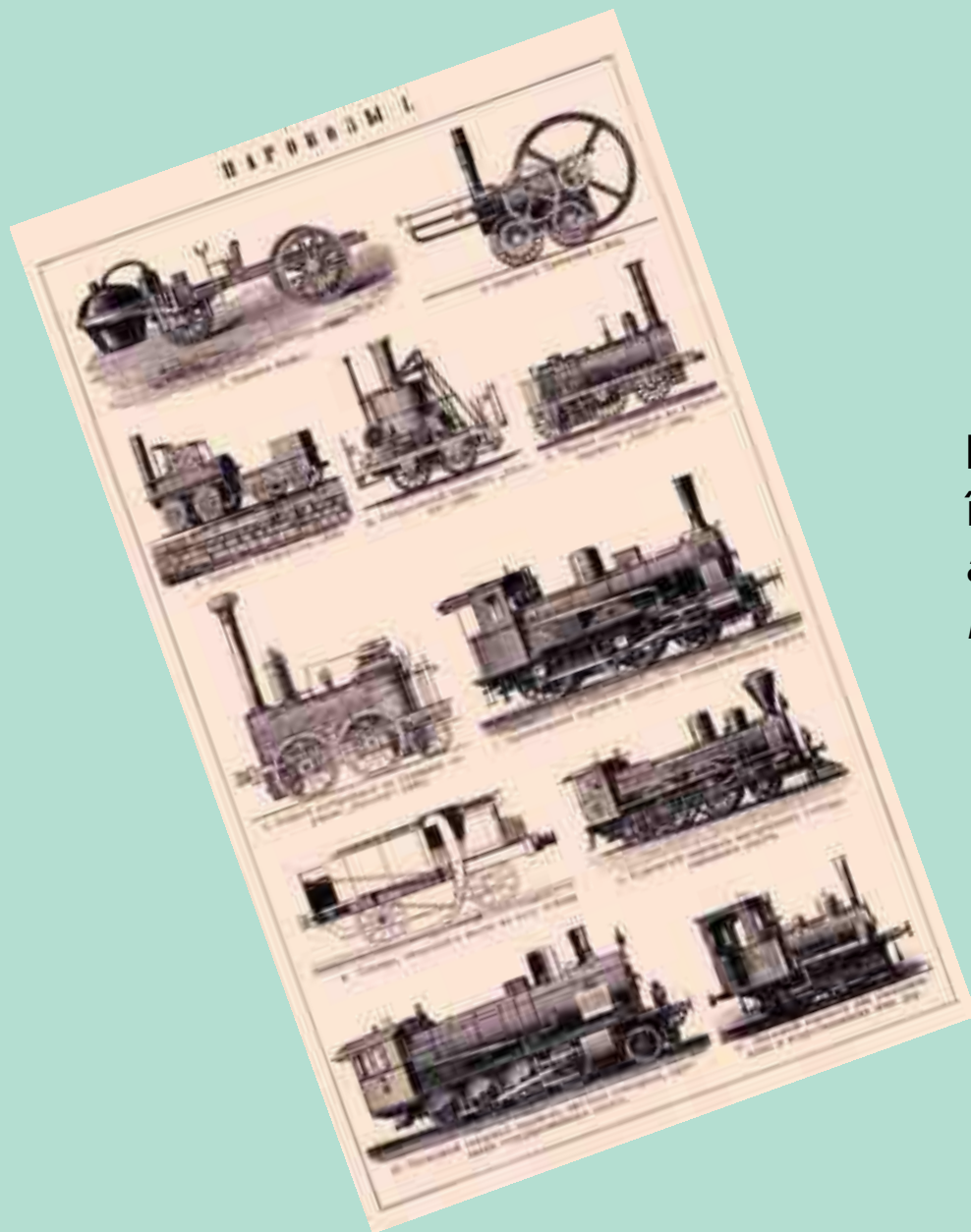


# Componentele locomotivei cu abur:

1. Focarul (în care arde focul); 2. Cenușar (cutia cu cenușă); 3. Cazan; 4. Cutie de fum; 5. Cabina mecanicului; 6. Tender (pentru cărbune și apă); 7. Domul de abur; 8. Supapă de siguranță; 9. Regulator; 10. Supraîncălzitor; 11. Piston; 12. Țeava de evacuare a aburului; 13. Mecanismul de distribuție; 14. Pârghia fluturelui; 15. Cadrul locomotivei; 16. Boghiul posterior; 17. Boghiul anterior; 18. Suportul axului; 19. Suspensie cu arc de foi; 20. Sabotul frânei; 21. Pompă de aer; 22. Tampon de cuplare; 23. Fluier acționat de abur; 24. Domul cu nisip;



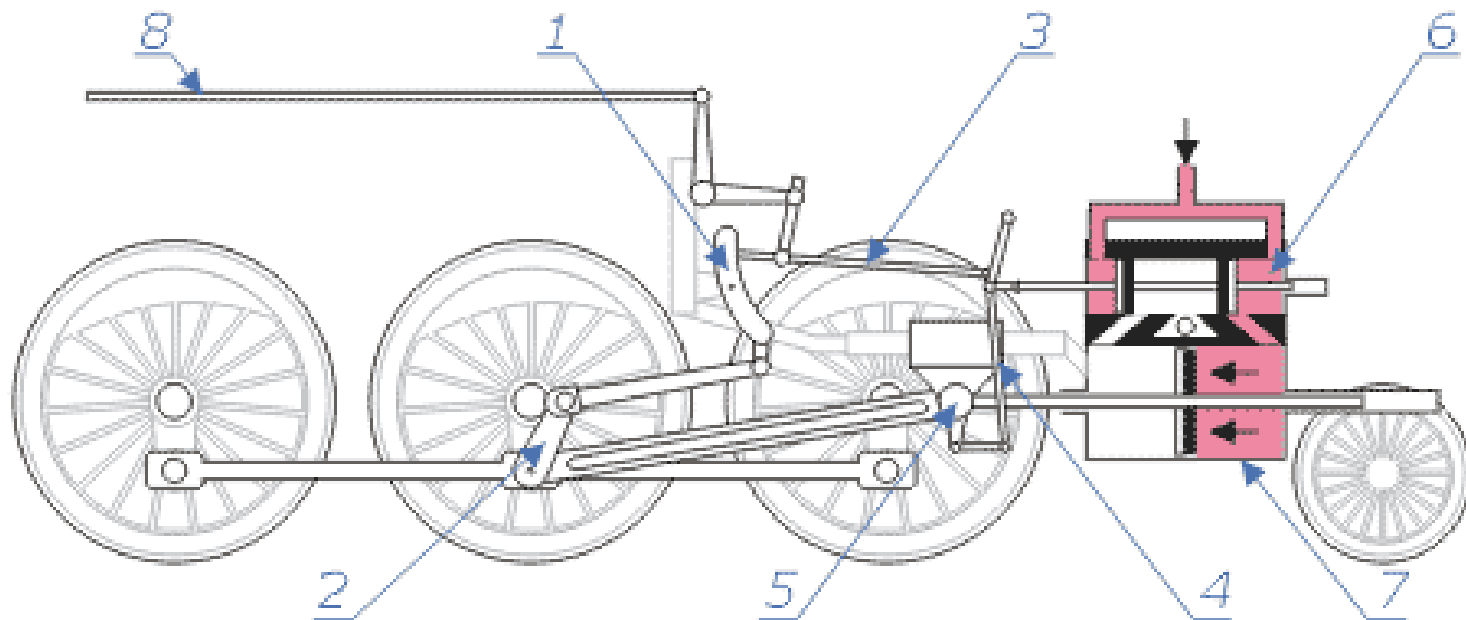
# VECHI LOCOMOTIVE CU ABUR



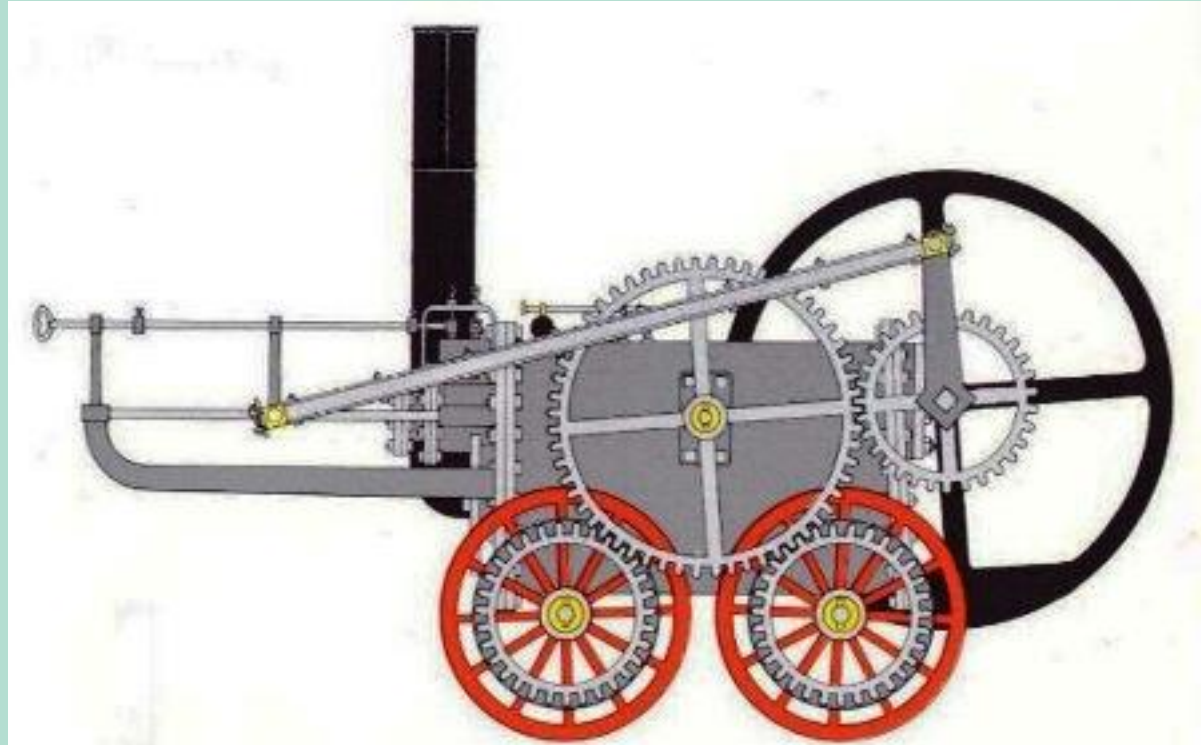
Locomotive cu abur celebre  
într-o ilustrație din *Brockhaus  
and Efron Encyclopedic  
Dictionary* (1890-1907)



**Schema animată de funcționare a locomotivei cu abur:** 1. balansoar; 2. manivelă (are rolul de a defaza sertarul cu un sfert de ciclu față de manivela atașată roții motoare); 3. tija ce acționează sertarul; 4. tija transversală (îmbunătățește sincronizarea sertarului); 5. pivot (ce conectează tija principală de tija transversală); 6. cilindrul sertarului; 7. cilindrul principal; 8. tija de reglare (acționată de mecanic)



# Locomotiva construită de Richard Trevithick în 1804



În 1804, Trevithick realizează o a doua locomotivă asemănătoare. Aceasta a remorcat, la 22 februarie 1804, pe traseul Pen-y-darran - Abercynon (15 km) un tonaj de 15 tone-forță, fiind atinsă viteza maximă de 8 km/h.

# Replica locomotivei "Rocket"

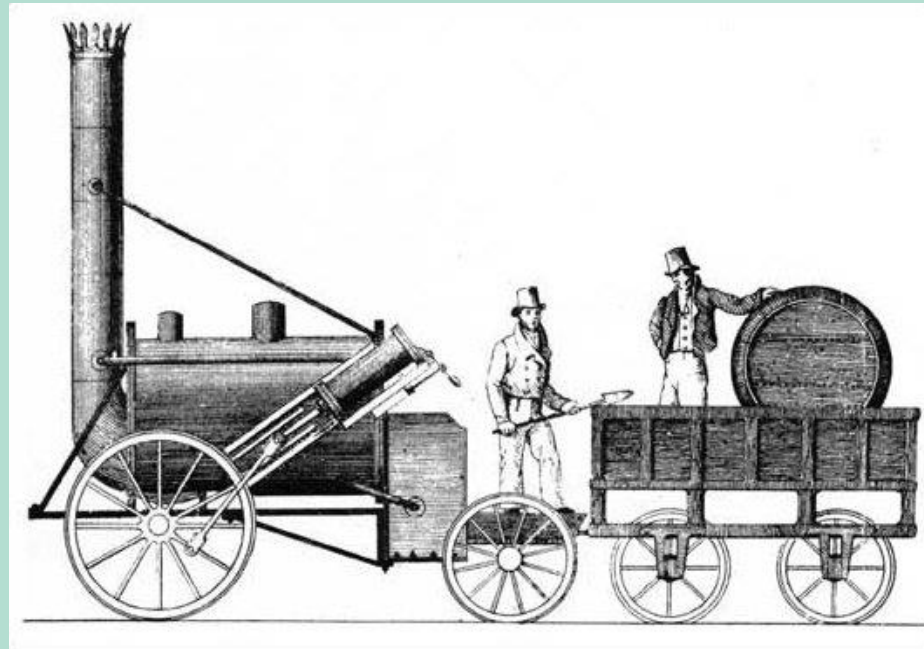
O bijuterie realizată în  
prima jumătate a sec.  
al XIX-lea



# GEORGE STEPHENSON



George Stephenson (1781 – 1848), inginer, a construit prima cale ferată publică ce utiliza locomotive cu abur. Ecartamentul liniei - de 1.435 mm (4 picioare și 8 inci și jumătate)- este considerat astăzi ecartamentul standard al căilor ferate.



Schema locomotivei “Racheta”

## ***La 27 septembrie 1825 se inaugurează prima linie ferată***

**George Stephenson este considerat inventatorul primei locomotive cu abur, destinată numai căilor ferate și nu altor tipuri de drumuri.**

### ***Blücher, locomotiva construită de George Stephenson în 1814***

George Stephenson realizează în 1814 locomotiva *Blücher* cu simplă aderență ale cărei prime probe au fost efectuate în același an, la 25 iulie. Locomotiva era asemănătoare celor utilizate de Blenkinshop, însă fără cremalieră. La 27 iulie 1814, *Blücher* remorchează pe o distanță de 6 km, un tonaj de 30 tf. La 6 martie 1815, G. Stephenson și Ralph Dodds (1792 – 1874) pun în circulație, pe liniile minei Killingworth, o a doua locomotivă la care transmisia prin angrenaje era înlocuită cu o transmisie prin lanț. În 1816, G. Stephenson și William Losch au brevetat o locomotivă al cărei cazan se sprijinea pe resoarte cu abur. Astfel de locomotive au fost utilizate în mai multe mine engleze.

### **G. Stephenson proiectează locomotiva, linia ferată și conduce trenul inaugural**

***La 27 septembrie 1825*** începe o nouă etapă a evoluției căilor ferate, odată cu inaugurarea liniei Stockton- Darlington(15 km), în nord-estul Angliei. Trenul inaugural al liniei, remorcat de locomotiva ***Locomotion Nr.1*** a fost condus chiar de Stephenson, care a proiectat atât locomotiva, cât și toate detaliile liniei: poduri, macaze, intersecții și a condus personal execuția acestora. ***Locomotion Nr.1*** avea două osii cuplate prin biele (pentru prima dată se utiliza această soluție), acționate printr-un sistem complicat de balansieri. La inaugurare, locomotiva a transportat 450 de călători și 90 t de marfă(cărbune și făină), parcurgând traseul Stockton - Brusselton cu o viteză maximă de 39 km/h.



# Locomotiva Rocket construită de inginerul George Stephenson





**La concursul de locomotive de la Rainhill(1829),  
lângă Liverpool, s-au prezentat cinci locomotive:**

**1 *The Rocket***, prezentată de George și Robert Stephenson, împreună cu Henry Booth;

**2 *Novelty***, construită de Ericsson și Braithwaite;

**3 *Sans Pareil***, construită de Timothy Hackworth;

**4 *Perseverance***, construită de Timothy Burstall

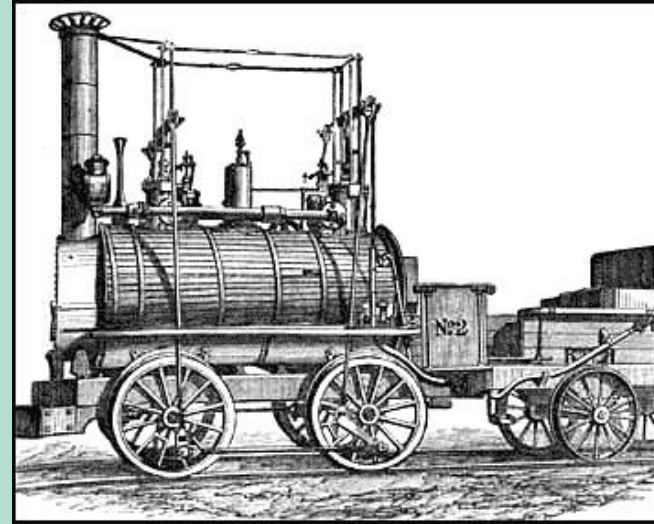
**5 *Cyclopede***, un vehicul cu două osii, construit de Brandreth, acționat prin intermediul unei benzi rulante puse în mișcare de doi cai, care însă nu a fost admis.

Premiul a fost repurtat de locomotiva ***The Rocket***, care, cu un tonaj de 12,75 tf, atinge viteza de 47,4 km/h. Circulând izolată, locomotiva a atins 85 km/h. Având o lungime (inclusiv tenderul) de 6,4 m, diametrul roților motoare de 1,42 m și o putere de peste 20 CP, ***The Rocket*** reunea un ansamblu de inovații care se regăsesc și la locomotivele moderne cu abur.

**Locomotiva  
*Sans Pareil* (1829)**



# Memorialul George Stephenson



Memorialul George Stephenson, care se află în apropierea lui Newcastle Central Station, este considerat a fi una dintre cele mai frumoase lucrări ale sculptorului John Graham Lough. Acest memorial arată recunoștința pentru opera lui Stephenson. Cele patru statui din bronz, așezate la colțurile soclului, reprezintă un inginer odihnindu-se cu brațul pe un model de motor cu aburi, un fierar cu o nicovală, iar alte două, în spate, un miner cu o lampă de siguranță (inventată de Stephenson) și o platformă de transport feroviar, inventată tot de Stephenson.

# CĂILE FERATE ROMÂNE

**1854- prima linie inaugurată pe teritoriul actual al României: Oravița-Baziaș; 1869:București-Giurgiu; 1872: Pitești-București- Buzău- Galați-Tecuci-Roman; 1878: Pitești- Vânciorova**

Pe 15 septembrie 1830 se deschidea în Anglia prima cale ferată din lume, între Liverpool și Manchester. La 27 octombrie 1831, linia a fost vizitată de tânărul bursier român Petrache Poenaru, care, în raportul său oficial, spunea: "Am făcut această călătorie cu un nou mijloc de transport, care este una din minunile industriei secolului... douăzeci de trăsurile legate unele cu altele, încărcate cu 240 de persoane sunt trase deodată de o singură mașină cu aburi..." A fost primul român care a călătorit cu trenul.

La 20 august 1854 s-a inaugurat linia Oravița-Baziaș, în lungime de 62,5 km, numai pentru transportul cărbunelui, aceasta fiind prima cale ferată construită pe teritoriul de astăzi al României.

La 1 septembrie 1865, sub Domnitorul Alexandru Ioan Cuza, Guvernul Român dă în construcție companiei engleze John Trevor-Barkley, linia București-Giurgiu. La 26 august 1869, regele Carol I a inaugurat primul tren românesc de la București la Giurgiu, iar de aici a plecat cu vaporul, pe Dunăre, la Viena.

Linia a fost dată în exploatare pentru transportul călătorilor pe 19 octombrie 1869. În septembrie 1866, Parlamentul Român votează legea pentru concesionarea construcției liniei Vânciorova - București - Buzău - Brăila - Galați - Tecuci - Roman și Tecuci - Bârlad, în lungime totală de 915 km, unui consorțiu german. Concesiunea era pe 90 de ani, prețul fiind de 270.000 franci aur/km.



# Locomotive cu abur construite în România

În 1872, uzina din Reșița produce prima locomotivă, denumită *Reșița 2*, cu ecartament de 948 mm, proiectată de John Haswell - directorul fabricii de locomotive "St. E. G." din Viena, locomotivă destinată transporturilor interne uzinale.

În 1896 se produce la Reșița prima locomotivă cu abur seria 377, după proiectul seriei MAV - 377 al fabricii de locomotive din Budapesta, destinată trenurilor de călători și marfă pe linii secundare. Între anii 1896-1922, la Arad, s-au construit 125 de locomotive, din care astăzi nu se mai păstrează niciun exemplar, toate fiind casate în perioada interbelică.



Locomotiva Cozia

Începând cu anul 1920 la "Uzinele Domeniilor" din Reșița și la "Uzinele Nicolae Malaxa" din București începe proiectarea și construcția următoarelor tipuri de locomotive:

- seria 230, pentru trenuri de călători (1932-1936)
- seria 142, pentru trenuri grele de călători (1937-1940)
- seria 50, pentru trenuri de marfă (1926-1936)
- seria 150, pentru trenuri grele de marfă (1947-1960)
- seria 131, pentru trenuri de călători pe linii secundare (1939-1942)
- seria 151, prototipuri pentru trenuri grele (1938-1939).

În anul 1926 se produce la Reșița locomotiva cu abur *50.243 "Regele Ferdinand"*, prima locomotivă construită în România în perioada interbelică. Datorită succesului în construcția de locomotive la Reșița și Malaxa, începând cu anul 1930, în România nu s-a mai importat nicio locomotivă.

Mocănița, locomotivă încă folosită în România pe liniile înguste

# *1881, Buzău-Mărășești, linie proiectată și construită de inginerii români*

Inaugurarea oficială a liniei Buzău - Mărășești s-a făcut la 18 octombrie 1881 în prezența Regelui Carol I și a Reginei Elisabeta, a Primului Ministru Ion Brătianu, membrii ai Guvernului, conducători ai Direcției Generale CFR și a unui numeros public. Calea ferată Buzău-Mărășești a fost prima linie din România, proiectată și construită cu inteligență românească. Căile ferate au pătruns în vechile provincii istorice ale României de astăzi pentru prima dată în Banat (1854), apoi în Dobrogea (1860), Transilvania (1868), Muntenia (1869), Moldova și Bucovina (1869) și Oltenia 1875).

Intre anii 1926-1960 in Romania s-au construit 1207 locomotive cu abur, reprezentand 10 tipuri pentru cale normala si trei tipuri pentru cale ingusta. Din acestea s-au fabricat 797 la "Uzinele Resita" si 410 la "Uzinele Malaxa" din Bucuresti. In anul 1960 productia de locomotive cu abur s-a sistat. Locomotivele cu abur au functionat in exploatarea C.F.R. pana in anul 1980.



**“Resița 2” construită în 1872**

# Locomotivă cu abur românească construită la Reșița, din seria 230, destinată trenurilor de călători





Un alt tren din perioada de început a Căilor Ferate Române este garnitura "Moldovița", alcătuită din 4 vagoane, construite între anii 1885–1890 la Fabrica de Vagoane Simmering, din Austria.



# *Trenul regal*

**Locomotiva 230.216 tractează trenul care a aparținut familiei regale din România, și care este utilizată în prezent în scop turistic sau pentru filmări.**

**Construită la Uzinele Reșița în anul 1936 și având numărul de fabricație 372, locomotiva cu aburi nr. 230.516 a fost destinată remorcării trenurilor de persoane.**

**Această serie de locomotive – 230.000 – provine din seria germană de locomotive P8, cele mai populare și cele mai folosite în epocă.**



Locomotiva cu aburi 230.516

## *Performanțele locomotivelor cu abur*

Anul	Țara / rută	Locomotiva	Vmax(km/h)
1769	Franța/ Paris	Automobilul cu abur al lui Cugnot	3,5 – 4
1825	Anglia / Stockton and Darlington Railway	„Locomotion”, a lui George Stephenson	24
1830	Anglia Liverpool-Manchester	„The Rocket”, a lui Robert Stephenson	48
1835	Anglia / Liverpool-Manchester	Locomotiva lui Sharp & Roberts	peste 100
1890	Franța,,	Crampton No. 604“	144
1893	USA / New York Central Railroad	No. 999	181
1901	Austro-Ungaria / către Viena	Locomotiva kkStB 108 din Praga	140
1907	Germania/ K.Bay.Sts.B.	S 2/6	154
1935	Franța/ NORD	3.1174	174
1935	USA / Chicago, Milwaukee St. Paul and Pacific Railroad	Klasse ANr. 1	181
1936	Germania/ Deutsche Reichsbahn	05 002	200,4
1938	Anglia / LNER	Clasa A4 Nr. 4468 „Mallard“	201,2



# Locomotiva 999 a atins viteza de 181 km/h



# Trepoka, 1921





# Locomotiva 4468 Mallard, cea mai rapidă locomotivă cu abur: 201,2 km/h





# Locomotiva 4449 de la Southern Pacific

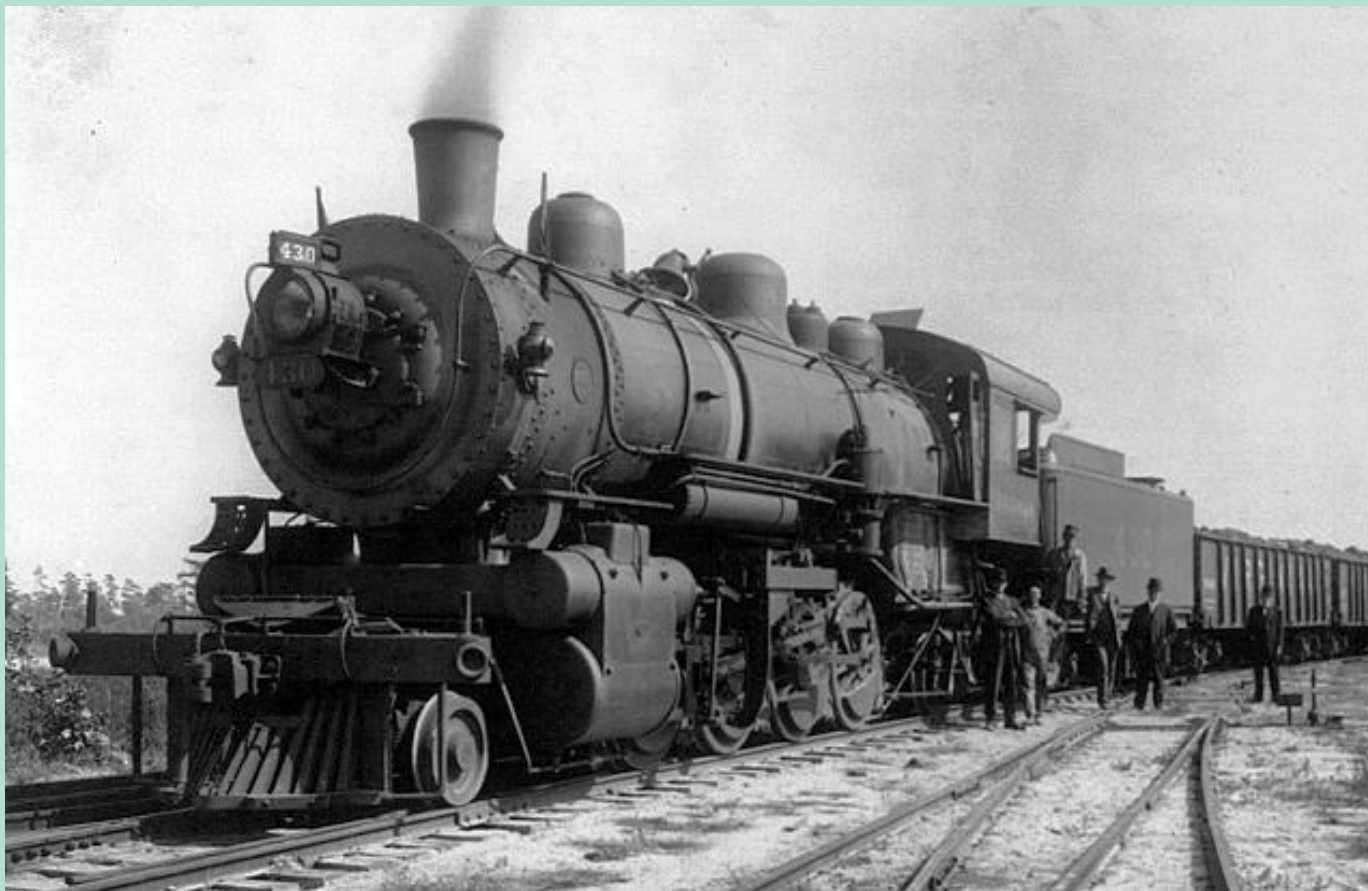


# Locomotiva Big Boy de la Union Pacific, cea mai mare locomotivă construită vreodată





# Locomotivă din SUA



Locomotivă cu abur americană aparținând companiei *Virginian Railway*

# Invenția pasionaților

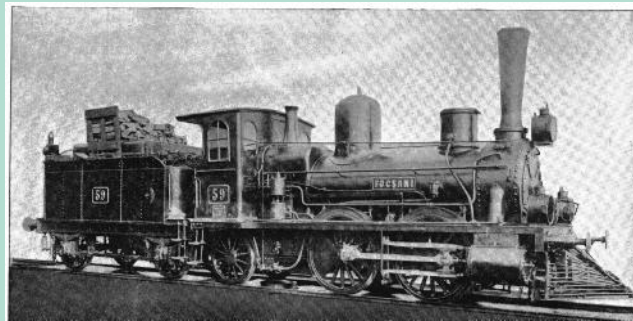
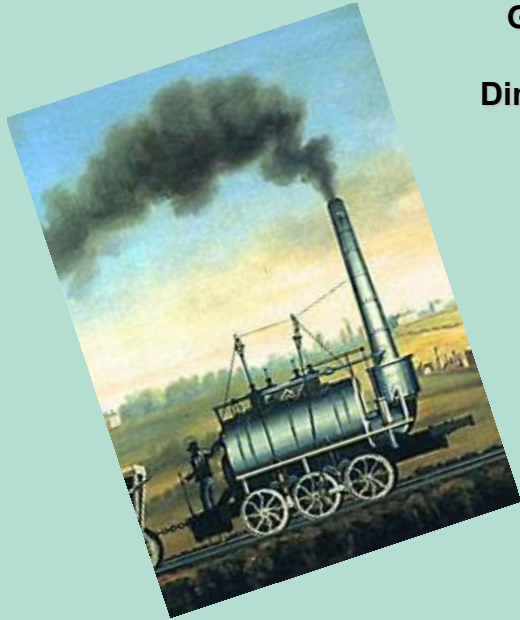
Această miniatură a locomotivei cu abur este rodul pasiunii celor cu înclinații tehnice. Așa s-au născut, de-a lungul mileniilor, mii de dispozitive, instrumente și mașinării care au contribuit la dezvoltarea civilizației umane pe Terra. Descoperă și inventează și tu!





# Faimoasele locomotive cu abur

Geniul creator al lui homo sapiens a descoperit o sursă simplă și inepuizabilă de energie: aburul. Dintre numeroasele aplicații ale acestuia, locomotiva cu abur a reprezentat un factor de progres și civilizație pentru omenire.



180 de ani de la inaugurarea transportului feroviar în lume (1830, Anglia)



# Muzeele, casa bătrânelor doamne

Muzeul locomotivelor cu abur din Sibiu, Muzeul Căilor Ferate Române sau Muzeul Tehnicii „Dimitrie Leonida” din București vă stau la dispoziție pentru a admira faimoasele locomotive.



S  
F  
Â  
R  
Ș  
I  
T



Realizator : prof. Ștefan Poncea, Șc „Ep. Dionisie Romano”,  
Buzău, coordonatorul Proiectului educațional „REI”

© Copyright 2010 Toate drepturile rezervate redacției REI